



# 所得増税とマクロ経済：マクロ経済モデルの再検討

著者	安岡 匡也
雑誌名	経済学論究
巻	74
号	4
ページ	1-23
発行年	2021-03-15
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10236/00029312">http://hdl.handle.net/10236/00029312</a>

# 所得増税とマクロ経済

## — マクロ経済モデルの再検討 —\*

# Income Taxation and Macroeconomics

## — Review of Macroeconomics Model —

安 岡 匡 也\*\*

本稿は労働所得税率の引き上げが雇用率や国内総生産などのマクロ経済諸変数にどのような影響を与えるかについて、シミュレーション分析を用いて考察している。本稿の分析の特徴としては、その所得増税の効果を①基本的なラムゼイモデル、②失業を入れたラムゼイモデル、③失業を入れた DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) モデルの 3 つのモデルで分析し、比較検討していることが挙げられる。分析の結果として、所得増税は労働供給、雇用率、国内総生産を引き下げるが、その引き下げの影響が最も小さいのは、失業を入れた DSGE モデルである。現実経済への適用を考えた場合、様々なモデルが考えられるが、本稿では考えられうる複数のモデルでの分析を提示することによって、増税政策のネガティブなショックとしてどのくらいの幅が考えられるかを具体的に示したものであると言える。

This paper examines how an increase in the tax rate of labor income affects the macroeconomic variables such as employment rate and Gross Domestic Product (GDP) with simulation analysis. As a contribution to this paper, this paper examines in three models and compares among the results derived by three models, ① Basic Ramsey Model, ② Ramsey Model with Unemployment and ③ DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) Model with Unemployment.

As for the results, an increase in income tax rate reduces the labor supply, employment rate and GDP. However, in DSGE model with unemployment, the negative effect on the macroeconomic variables is smallest in three models. If we consider the application to a real economy, we can suggest various types of models. This paper suggests the results obtained by various models and shows concretely that the range of negative shock derived by an increase in labor tax rate should

---

\* 本稿は 2020 年度日本応用経済学会春季大会で報告したものを元に加筆したものです。学会での有益なコメントに対しましてこの場を借りてお礼申し上げます。なお、あり得べき誤謬はすべて筆者の責に帰すものです。

\*\* 関西学院大学経済学部教授 〒 662-8501 兵庫県西宮市上ヶ原一番町 1-155 Email: ya-suoka@kwansei.ac.jp

be considered.

Masaya Yasuoka

JEL : E20

キーワード：失業、所得増税、ラムゼイモデル、DSGE モデル

Keywords : An increase in income tax rate, DSGE model, Ramsey model, Unemployment

## 1. はじめに

近年の日本においては社会保障給付を行うために消費税を増税するなどが行われ、少子高齢社会において積極的な増税政策が行われていると考えられる。この種の増税は一時的なものではないことから、少子高齢社会自体が今後も続くことを考えると、まだまだこの種の増税は今後も行われると考えられる。

一方で、日本には東日本大震災といった大災害に対する復興事業に対する増税が行われた。具体的には個人住民税への上乗せ徴収、配当に対する所得に復興増税分が上乗せされているなど、様々な税目に負担を上乗せし、そのような形で増税が行われた。今後、このような形で一時的なものに対する政策のための増税が行われる可能性は高い。直近で言えば、新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、経済活動が国内外でストップし、国内についていえば、サービス業を中心に休業を余儀なくされ、そこで働く多くの労働者は休業、失業状態にならざるを得ない状況となった。それに対し、政府は特別定額給付金や持続化給付金をはじめとして、かなり潤沢な財政支出を行い、大規模の経済政策を行った。これにより当面の生活のめどがたつたと考えられる一方で、雇用が本格的に回復しない限り再び、家計、企業は苦しい経済状況に直面し、さらなる追加的な政策が政府は必要であると考えられる。

しかしながら、今回の大規模な財政支出の財源は国債発行で賄われており、今後も大規模な財政支出を行うならば、既に日本では国債発行残高はかなりの水準に上っており、今後も国債発行だけで財源を賄うことは難しいだろう。もちろん、このような経済が大きなネガティブなショックに直面している場合

に、給付金というアクセルを踏みながら、増税というブレーキを同時に踏むような政策を行うことはないだろうが、日本の長期的な財政の持続可能性の維持を考えると、今回のネガティブなショックから立ち直った段階で、今回の大規模な財政支出の全部ではなくとも一部については、追加増税で賄う可能性は十分に高いと考えられる。

本稿は、そのような問題意識に立った上で、所得税の増税がマクロ経済諸変数にどのような影響を与えるかについて、Matlab を用いたシミュレーションで定量的な分析を行うことを目的とする。税目については、所得税だけでなく、法人税や消費税も考えられるが、復興増税では所得に対する課税の増税が行われた経緯があることから、今回の分析については所得増税を考えた。もちろん、本稿のモデルをベースに世代間の公平性の観点から望ましいと考えられる消費税での分析も可能である。

このような分析自体は既に多くの先行研究があり、何も真新しいことはない。しかし本稿では、以下に示される様々なモデルの下で、労働所得税率の引き上げの効果を検討している。

- ①基本的なラムゼイモデル
- ②失業を入れたラムゼイモデル
- ③失業を入れた DSGE モデル

多くの研究論文では1つのモデルを採用して定量的な分析を行っているが、そのモデルが必ずしも現実を忠実に示しているものであるとは言えない。本稿では、現実経済に対してどのようなモデルで説明するべきか、言い換えれば、どのようなモデルが現実経済への適用として適しているのか、それが絞り切れない以上、その絞り切れない複数のモデルを同時に分析してそれぞれの結果を示して、政策の効果として考えられうるマクロ経済諸変数への影響を提示することが妥当ではないかと考えている。

本稿では、新型コロナウイルス感染拡大が収まり、経済へのネガティブショッ

クが落ち着いた状況における経済モデルの下で労働所得税率を 1%上昇させた場合、マクロ経済諸変数にどのようなネガティブショックを与えるかを考察している。このようなネガティブショックを考察することは、政策を行うコストを計測するものとして重要であると考えられる。

本稿の分析の結果としては、自由に労働供給を決められるラムゼイモデルよりも構造的な失業が存在するラムゼイモデルの方が増税による雇用及び国内総生産へのネガティブショックは小さく、さらに、構造的な失業が存在するラムゼイモデルよりも構造的な失業が存在する DSGE モデルの方がそのネガティブショックはさらに小さいことは分かったが、その理由は、テイラールールとして、GDP ギャップが解消されるように金融緩和政策をするためである。言い換えれば増税だけでなく、そのショックを金融緩和政策で緩めていく必要があることを示している。

本稿では構造的失業として、Ono (2010) や安岡 (2016) などでも考察されている労働組合によって、賃金率と雇用率が決められる要素を導入している。そして、DSGE モデルは最も基本的なモデルとして加藤 (2008) や江口 (2011) を元にして設定している。ラムゼイモデルで租税分析を行ったものとしては、Chamley (1986) で示された最適な資本所得税率はゼロ、Jones, Manuelli and Rossi (1997) では最適な労働所得税率はゼロというのが導出された。これらはかなり特殊な経済モデルにおいて導出された結果であり、Aiyagari (1995) では所得の不確実性がある場合は、最適な資本所得税率はゼロではないということを出した。一方 DSGE モデルなどはじめとするシミュレーションモデルでも課税の分析が行われている。

土居 (2010) では法人税、林田・難波・安岡・大野 (2018) では消費税の帰着の分析が行われ、労働分配率や資本分配率にどのような影響を与えるかが明らかにされた。本稿では DSGE モデルに失業を入れたものとして Hayashida, Yasuoka, Nanba and Ono (2018) があり、このモデルに基づいてモデル設定しているが、金融政策の分析が行われている。なお、Benchimol and Fourçans (2012) も金融政策の分析を行っている。他に税制を扱ったモデルとしては Heer and Trede (2003)、Nishiyama and Smetters (2005)、Lemus (2011) な

どが挙げられる。

本稿の構成は次の通りである。2 節はラムゼイモデルでの分析、3 節は失業を入れたラムゼイモデルでの分析、4 節は失業を入れた DSGE モデルでの分析であり、5 節はまとめである。

## 2. 基本モデル

本節では基本モデルとして典型的なラムゼイモデルに労働所得税を入れたモデルを設定し、数値分析を行う。本節では、モデル設定と均衡解と分けて説明する。

### 2.1 モデル設定

ラムゼイモデルは次の瞬時的な効用関数  $u_t$  を仮定する。

$$u_t = \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} - \frac{l_t^{1+\alpha}}{1+\alpha}, 0 < \gamma, 0 < \alpha \quad (1)$$

ただし、 $c_t$ ：消費、 $l_t$ ：労働供給である。また、 $t$  は期間を示す。

そして、 $t$  期における家計の予算制約式は次のように示される。

$$K_{t+1} = (1 - \tau_t)w_t l_t + (r_t + 1 - \delta)K_t - c_t + T_t \quad (2)$$

ただし、 $K_t$ ：資本ストック、 $w_t$ ：賃金率、 $r_t$ ：利子率、 $\delta$ ：資本減耗率（減価償却率）、 $\tau_t$ ：労働所得税率、 $T_t$ ：所得移転である。

この家計は  $t$  期から無限先の期間まで生存し、各期の予算制約式 (2) を制約として、各期の効用水準の合計を最大化するように配分、 $c_t, l_t$  を決めていく。ラグランジュ関数は次のように設定される。

$$\begin{aligned} L = & \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left( \frac{c_s^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} - \frac{l_s^{1+\alpha}}{1+\alpha} \right) \\ & + \sum_{s=t}^{\infty} \lambda_s ((1 - \tau_s)w_s l_s + (r_s + 1 - \delta)K_s + T_s - K_{s+1} - c_s) \end{aligned} \quad (3)$$

最適解の必要条件は次のように示される。

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = c_t^{-\gamma} - \lambda_t = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_{t+1}} = \beta c_{t+1}^{-\gamma} - \lambda_{t+1} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial l_t} = -l_t^\alpha + \lambda_t(1 - \tau_{lt})w_t = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_{t+1}} = \lambda_t - \lambda_{t+1}(r_{t+1} + 1 - \delta) = 0 \quad (7)$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \lambda_s K_{s+1} = 0 \quad (8)$$

(8) は横断性条件であり、無限先の資本の価値はゼロであることを示している。最適解の必要条件より次の式を得ることができる。

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = (\beta(r_{t+1} + 1 - \delta))^{\frac{1}{\gamma}} \quad (9)$$

$$l_t = (c_t^{-\gamma}(1 - \tau_{lt})w_t)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (10)$$

次に企業の問題について考える。企業は資本ストックと労働を投入して財・サービスを生産する。次の生産関数を仮定する。

$$Y_t = \varepsilon K_t^\theta L_t^{1-\theta}, 0 < \theta < 1, 0 < \varepsilon, \quad (11)$$

ただし、 $Y_t$  は産出量、 $L_t$  は労働投入量である。利潤関数を次のように定義する。

$$\pi_t = \varepsilon K_t^\theta L_t^{1-\theta} - w_t L_t - r_t K_t \quad (12)$$

ただし、 $\pi_t$  は利潤である。企業の利潤最大化問題を解くと次の式を得ることができる。なお、労働市場の均衡を考慮し、 $L_t = l_t$  を代入している。なお、人口は 1 に基準化している。

$$w_t = (1 - \theta)\varepsilon K_t^\theta l_t^{-\theta} \quad (13)$$

$$r_t = \theta\varepsilon K_t^{\theta-1} l_t^{1-\theta} \quad (14)$$

次に政府の予算制約式を考える。政府の予算制約式を次のように設定する。

$$T_t = \tau_{lt} w_t l_t \quad (15)$$

得られた労働所得税収はすべて家計に一括的に所得移転されることとなる。

## 2.2 均衡解

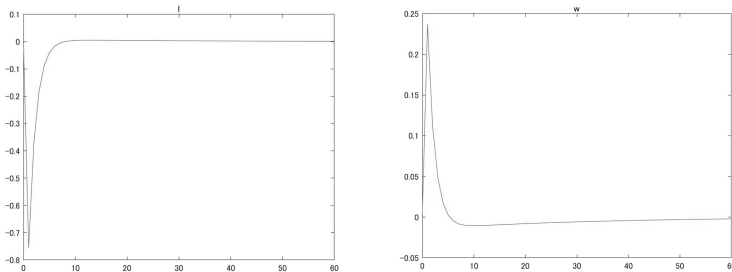
均衡解は初期値  $K_0$  と (2)、(9)、(10)、(13)、(14)、(15) で与えられる。なお、政府の行う一括的な所得移転の政策については次のように設定する。

$$\pi_{t+1} = \phi\pi_t + f, \quad 0 < \phi < 1. \quad (16)$$

本稿では、ある期に  $f = 0.01$  として、労働所得税率を 1% 引き上げる政策を考える。この時、 $t+1$  期において税率が  $\pi_{t+1} = 0.01$  となる。そして、 $t+2$  期においては、 $\pi_{t+2} = \phi \times 0.01$  となる。増税ショックが時間を通じて和らいでいくようなそういう政策を考えている。なお、 $\phi = 0$  の場合、1 期だけの増税政策となる。 $\phi$  が大きいほど、増税ショックの続く期間は長くなる。ここで、この増税ショックを行った場合の産出量と雇用への影響を見たい。なお、パラメータについては、 $\alpha = 1, \beta = 0.99, \gamma = 1, \delta = 0.01, \theta = 0.3, \varepsilon = 1, \phi = 0.5$  とする。なお、 $\gamma = 1$  は対数効用関数を意味している。割引因子  $\beta = 0.99$  は一般的にリアルビジネスサイクルモデルで設定される数値である。 $\alpha = 1$  と設定することで、労働供給の不効用は 2 次関数の形状となる。 $\theta = 0.3$  は日本を含む多くの先進諸国では資本分配率が 0.3 という事実に基づいている。資本減耗率は  $\delta = 0.01$  としているが、本モデルは 1 期間を 1 四半期としており、1 年の減耗率は 0.04 となる。25 年で完全減耗する形となる。 $\varepsilon = 1$  として生産性パラメータを 1 に基準化している。政策の持続性に関するものとして  $\phi = 0.5$  としている。

上記のパラメータに基づいて、ショックを行うことによる産出量、労働供給量、賃金水準は次のように示される。

図 1：労働市場への影響（左は労働供給  $l_t$ 、右は賃金率  $w_t$ ）

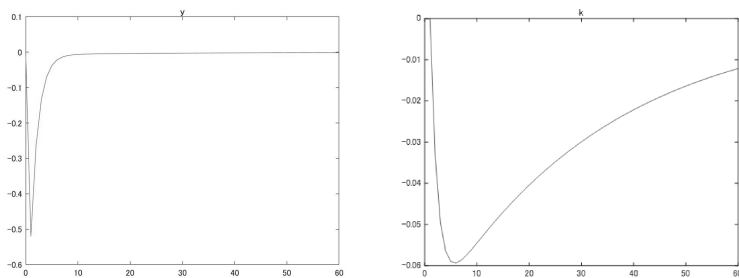


労働所得税率を 1% 引き上げることによって、労働供給は 0.75% ほど低下す



ることが分かる。これは、労働所得税率が引き上げられることにより、税引き後の賃金率が低下してしまい、余暇の機会費用が低下するために、労働供給を減らし、余暇を増やす行動を家計はとるためと考えられる。このような労働供給の低下がみられるために、労働市場においては、労働供給の低下のために、労働市場における均衡賃金は上昇することとなる。しかし、労働所得税率は時間とともに低下するために、労働供給も時間を通じて、増税前の水準に戻ることになる。

図 2：国内総生産への影響（左は国内総生産  $Y_t$ 、右は資本ストック  $K_t$ ）



一方で、国内総生産への影響を見てみよう。国内総生産は資本ストックと労働投入によって決まるが、資本ストックは一時的に増えてはいるものの、労働投入の低下が大きいために、国内総生産は 0.5% 減少することが分かる。しかし、資本ストックは一時的に増えているが、本来ならば、労働所得税率の引き上げで可処分所得は減るため、貯蓄の低下を通じて、投資、そして資本ストックは減少しているのが分かる。

### 3. 失業を入れたラムゼイモデル

#### 3.1 モデル設定

本節では、家計における個人が労働供給の時間を自由に決めるモデルではなく、一定の割合の者は失業者となり、失業給付をもらい、失業していない者については非弾力的に 1 単位の時間を労働供給に充てる失業が存在するラムゼイ

モデルを考える。はじめに瞬時的な効用関数については次のように仮定する。

$$u_t = \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma}, 0 < \gamma \quad (17)$$

そして、1 に基準化された人口サイズのうち、 $l'_t$  を就労者、 $1 - l'_t$  を失業者とする。1 つの家計の下に、就労者と失業者が一緒になって存在している場合、予算制約式は次のように考えることができる。

$$K_{t+1} = (1 - \tau_{lt} - \tau_{ut})w_t l'_t + (r_t + 1 - \delta)K_t - c_t + T_t + u_t(1 - l'_t) \quad (18)$$

$\tau_{ut}$  は失業給付のための税率、 $u_t$  は失業給付である。その他の文字についてはこれまで説明した通りである。なお、失業については、最低賃金を考慮した失業、マッチング関数を考慮した摩擦的失業など様々な失業が考えられるが、本節では、Ono (2010) や安岡 (2016) で仮定した独占的労働組合モデルを考えた失業を仮定する。労働組合は下記の目的関数  $v_t$  を最大化するように雇用率  $l'_t$  を決める。

$$v_t = (1 - \tau_{lt} - \tau_{ut})w_t l'_t + u_t(1 - l'_t) \quad (19)$$

この目的関数は就業者と失業者の合計所得で構成されており、その合計所得が最も大きくなるように、(13) で示される賃金率  $w_t = (1 - \theta)\varepsilon K_t^\theta l'_t^{1-\theta}$  を制約として、雇用率  $l'_t$  を決める。その結果導出された雇用率は次のように示される。

$$l'_t = \frac{(1 - \theta)(1 - \tau_{lt} - \tau_{ut})}{(1 - \theta)(1 - \tau_{lt}) + \theta\tau_{ut}} \quad (20)$$

また、失業者への失業給付が均衡予算で与えられるとすると、次の式が成立する。

$$\tau_{ut}w_t l'_t = u_t(1 - l'_t) \quad (21)$$

### 3.2 均衡解

前節と同様に最適化問題を解くことによって、均衡解は初期値  $K_0$  と (9)、(13)、(14)、(15)、(18)、(20)、(21) で与えられる。そしてまた前節と同様に、労働所得税率を 1% 上昇させた場合のマクロ経済諸変数に対してどのような影響を与えるかを考察する。増税ショックの与え方は (16) と同じである。なお、

パラメータについては前節と同じであり、失業給付のための税率（失業保険の保険料率）は  $\tau_{ut} = 0.015$  としている。

労働所得税率に引き上げは図 3 の左図を見ると、雇用率を 0.02% 引き下げることが分かる。増税が行われたために (19) で与えられている目的関数の第 1 項の値が減少するために、相対的に失業給付の水準が大きくなり、そちらの割合を増やそうとする、すなわち、雇用率を下げようとする行動が起きていると考えることができる。雇用率が低下することによって、労働投入は減少することから、労働の限界生産性の増加を通じて、賃金率は上昇することが分かる。

図 3：労働市場への影響（左は労働供給  $l_t$ 、右は賃金率  $w_t$ ）

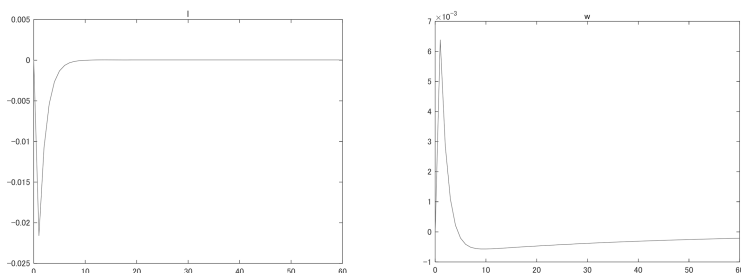
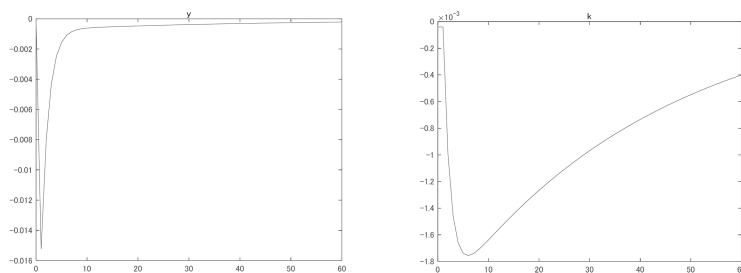


図 4：国内総生産への影響（左は国内総生産  $Y_t$ 、右は資本ストック  $K_t$ ）



雇用率の低下、それは労働投入の減少を意味しており、それにより国内総生産は減少している。資本ストックは、税引き後賃金率が減少しているため、貯蓄、投資の減少を通じて、資本ストックが減少に転じているのが分かる。

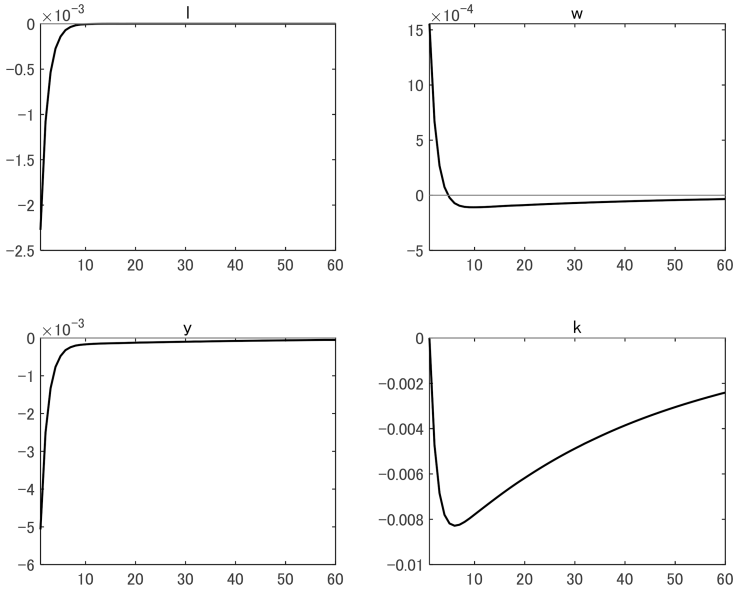
さて、基本的なラムゼイモデルと失業を入れたラムゼイモデルを比べると、雇用率（労働供給）と国内総生産のネガティブな影響については失業を入れたラムゼイモデルの方が小さいことが分かる。自由に家計で労働供給を調整できるモデルの方がネガティブな影響が大きいことが分かる。もちろん、これは、労働供給の不効用を示す項のパラメータに依存するが、今回のモデルでは2次関数型の労働供給の不効用を考え、2次関数型である限り、労働供給への影響は基本的なラムゼイモデルの方が失業を入れたモデルよりもネガティブな影響が大きいことが分かる。

なお、今回の Matlab シミュレーションでは、上記2つのモデルについては、完全予見を想定したシミュレーションを行った。もし、合理的期待を想定したシミュレーションを行う場合、シミュレーション結果はどうなるだろうか、失業を入れたラムゼイモデルで行うと次のような結果が得られる。<sup>1)</sup>

---

1) 完全予見でのシミュレーションと合理的期待でのシミュレーションについては蓮見（2020）参照。なお、ここではシミュレーション分析を行うための分析として、消費のオイラー方程式と資本の動学方程式は  $t+1$  期と  $t$  期の式になり、どちらかを  $t$  期と  $t-1$  期の関係式にする必要がある。本稿では、蓮見（2020）に従い、資本ストックは状態変数であることから、資本の蓄積方程式を  $t$  期と  $t-1$  期の関係式にした。

図 5：失業を入れたラムゼイモデル（合理的期待の場合のシミュレーション）



## 4. 失業を入れた DSGE モデル

### 4.1 モデル設定

失業を入れた DSGE モデルは Hayashida, Yasuoka, Nanba and Ono (2018) で行われているが、これは、主に金融緩和政策についてみたものであり、今回のような財政負担の増加がどのようにマクロ経済諸変数に影響を与えるのかを十分に考察したものではない。本稿では、Hayashida, Yasuoka, Nanba and Ono (2018) モデルを本稿の分析に合わせる形で修正モデルを設定し、分析を行う。

瞬時的な効用関数は次のように仮定する。

$$u_t = \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} + \frac{m_t^{1-\mu} - 1}{1-\mu} \quad (22)$$

ここで  $m_t$  は実質貨幣の保有量であり、一般的な DSGE モデルではよく考

慮されるものである。なお、 $0 < \mu$  である。そして、次に家計の予算制約式は次の通りである。

$$\begin{aligned} m_t + b_t + c_t + I_t \\ = \frac{1}{1 + \pi_t} [(1 + i_t)b_{t-1} + m_{t-1}] + \phi_t + (1 - \tau_{lt} - \tau_{ut})l'_t w_t \\ + r_t K_{t-1} + (1 - l'_t)u_t + T_t \end{aligned} \quad (23)$$

$b_t$  は安全資産、 $I_t$  は投資、 $\pi_t$  はインフレ率、 $i_t$  は名目利子率、 $\phi_t$  は企業を家計が所有することから得られる超過利潤であり、失業給付を除けば、一般的な DSGE モデルでの予算制約式である。そして、資本ストックの動学は次のように示される。

$$K_t = I_t + (1 - \delta)K_{t-1} - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)I_t \quad (24)$$

$S$  は投資の調整コストであり、瞬時的に  $I_t$  を引き上げるによりコストがかかることを仮定している。これもまた標準的な DSGE モデルではよく仮定されるものである。定性的な分析を行う場合には、必ずしも必要であるとは言えず、このような効果を入れることで、ある政策に対して、コストがあるために投資はすぐに変化することができず、調整に時間がかかる。このような時間を通じた影響を定量的にみる場合には、このような仮定は結果に対して本質的な影響を与えることとなる。なお、投資の調整コストについては、 $S' > 0$ ,  $S(1) = S'(1) = 0$  を仮定する。

あとは、基本的な DSGE モデルの設定に従う。詳細の説明は Hayashida, Yasuoka, Nanba and Ono (2018) をご参照頂きたい。

## 4.2 均衡解

ここでも同様に、均衡解を求め、労働所得税率の 1% の引き上げが、マクロ経済諸変数にどのような影響を与えるかを考察する。ただし、ここでは均衡解を特徴づける式を定常状態近傍で線形近似した式で示す。

$$\tilde{\pi}_t = E_t \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\rho^2}{1-\rho} \left( \hat{w}_t - \theta \hat{K}_t + \theta \hat{l}_t \right) \quad (25)$$

$$\hat{y}_t = \theta \hat{K}_t + (1-\theta) \hat{l}_t \quad (26)$$

$$\hat{y}_t = 0.8 \hat{c}_t + 0.2 \hat{l}_t \quad (27)$$

$$\hat{l}_t = \left( -\frac{1}{1-\tau_u} + \frac{1-\theta}{1-\theta+\theta\tau_u} \right) \tilde{\tau}_{lt} \quad (28)$$

$$E_t \hat{q}_{t+1} = \frac{1}{1-\delta} \left( \hat{q}_t + (E_t \tilde{i}_{t+1} - E_t \tilde{\pi}_{t+1}) - 0.01 \hat{r}_t \right) \quad (29)$$

$$\hat{r}_t = \left( \hat{w}_t - \theta \hat{K}_t + \theta \hat{l}_t \right) + (\theta-1) \hat{K}_t - (\theta-1) \hat{l}_t \quad (30)$$

$$E_t \hat{c}_{t+1} = \hat{c}_t + \frac{1}{\gamma} \tilde{i}_{t+1} - \frac{1}{\gamma} E_t \tilde{\pi}_{t+1} \quad (31)$$

$$\tilde{i}_t = \chi \tilde{i}_{t-1} + (1-\chi) \{ \psi E_t \tilde{\pi}_{t+1} + (1-\psi) \hat{y}_t \} \quad (32)$$

$$\hat{K}_{t+1} = \delta \hat{I}_t + (1-\delta) \hat{K}_t \quad (33)$$

$$\hat{I}_t = \frac{1}{2} \hat{I}_{t-1} + \frac{1}{2} E_t \hat{I}_{t+1} + \frac{7}{2} \hat{q}_t \quad (34)$$

$$\tilde{\tau}_{lt+1} = \phi \tilde{\tau}_{lt+1} + f \quad (35)$$

なお、 $\hat{x}_t$  は変数  $x$  の定常状態からの乖離率、 $\tilde{x}_t$  は変数  $x$  の定常状態からの乖離の差を示す。基本的な説明は Hayashida, Yasuoka, Nanba and Ono (2018) を参照頂きたいが、 $\rho$  は価格の硬直性をモデルで導入する際の Calvo 型プライシングにおいて、企業がある  $t$  期において価格を変更できる確率である。また (28) は (20) を定常状態近傍で線形近似したものである。定常状態において、インフレ率はゼロとしており、定常状態における国内総生産に占める消費と投資の割合はそれぞれ 0.8 と 0.2 としている。 $q_t$  はトービンの  $q$  と言われるものであり、(22) の最大化問題を解くときに制約を (23) と (24) として解くときのラグランジュ乗数の比率である。 $\pi_t$  はインフレ率、 $r_t$  はこれまで単に利子率としていたが、ここでは実質利子率、 $i_t$  は名目利子率である。

式の説明をすると、(25) はニューケインジアンフィリップスカーブ、(26) は生産関数、(27) は財市場の均衡式、(29) と (32) は投資の決定式、(30) は実質利子率の決定式、(32) は金融政策ルールでテイラールールといわれるものである。なお  $0 < \chi < 1$  である。また、定常状態において、 $S'' = \frac{1}{7}, \frac{r}{q} = 0.01$

としている。 $E_t$  は期待値オペレータであり、期待効用最大化問題を解いている。ほかにも内生変数を決める式はあるが、上記の式でプログラムは動く。なお、前節までに設定したパラメータ以外のパラメータは Hayashida, Yasuoka, Nanba and Ono (2018) に基づいて設定する。

図 6：失業を入れた DSGE モデル

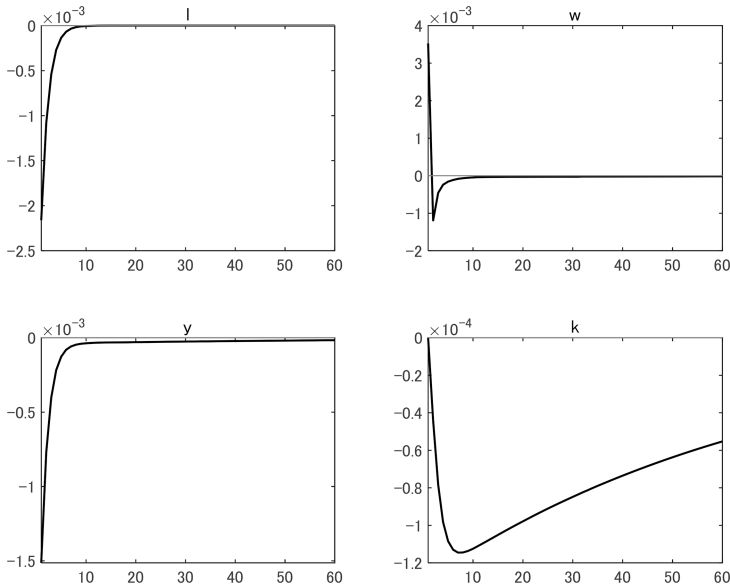


図 6 は失業を入れた DSGE モデルで、所得移転のための労働所得税率を 1%引き上げた場合の雇用率をはじめとするマクロ経済諸変数への影響を見たものである。図 5 と比べると、基本的に、雇用率への影響は変わらない。国内総生産は低下する。ただし、DSGE モデルの場合は、失業が入ったラムゼイモデルに比べて、国内総生産の低下は小さく、これは、この DSGE モデルには金融政策ルールとしてテイラールールが組み込まれており、GDP ギャップに対しては名目金利を引き下げ、投資需要を促進し、それが資本ストックを引き上げ、産出量の低下を抑えていると考えられる。言い換えれば、増税を行う



ためには国内総生産へのネガティブな影響をできるだけ避けるために金融緩和政策はセットで実行すべきである。

## 5. まとめ

本稿では、通常のラムゼイモデル、失業を入れたラムゼイモデル、失業を入れた DSGE モデルでそれぞれ、所得移転政策を行う場合で労働所得税率を引き上げた場合に、マクロ経済諸変数がどう変化するかについてシミュレーション分析を用いて定量的に考察を行った。これまでの先行研究では 1 つのモデルを設定してそのモデルに基づいて分析をするものが多かった訳であるが、本稿はモデルを比較して、それぞれのモデルを採用する場合にどのように結果が異なるかを明らかにすることができた。失業が発生するモデルをラムゼイモデルと DSGE モデルで比べると、政策の効果を見た場合、定性的には同じ結果を得ることができた。ラムゼイモデルのような、DSGE モデルよりシンプルなモデルで定性的に同じ結果を得られたということは、ラムゼイモデルの頑健性が得られたということであると言えるだろう。ただ、定量的な結果については、異なり、一般的に金融政策ルールとしてテイラールールを入れた DSGE モデルでは投資需要を引き上げたり、その結果として、生産要素としての資本ストックを引き上げたりするので、総需要、総供給ともに落ち込みはそのような金融政策を考えないラムゼイモデルより小さくなることは想定できるだろう。

本稿では、労働所得課税による一括的な所得移転政策を考えた。これはあくまで行われる分析の一部であると言わざるを得ないだろう。実際は政策を行うにしても、どのような課税ルールで行うか、また給付にしてもどのようなルールで行うか、様々である。特に、最近では世代間の公平性を考慮して消費税による財源調達の方法も検討されるべきであろう。ただ、消費課税と労働所得課税は、家計の可処分所得を減らし、(消費税の場合は、1 単位の消費に対する支払いが消費税分だけ増えて、結果として購入できる消費財は少なくなってしまう意味で、可処分所得の低下と同じ意味を持つ)、余暇と労働の選択にも同じような影響を与えることから、本稿のような労働所得課税の分析は消費課税の分析を行った場合の結果の予測としての役割は十分にあると言える。

## A. 基本モデルのプログラム

//1. 内生変数と外生変数 全角空白は入れないこと

```
var c k w r l taul T y;
varexo f;
```

//2. パラメータ

```
parameters gamma beta alpha delta theta epsilon phi;
```

//2.1. パラメータの値

```
gamma = 1;
beta = 0.99;
alpha = 1;
delta = 0.01;
theta = 0.3;
epsilon = 1;
phi = 0.5;
```

//3. 方程式

```
model;
k=(1-taul(-1))*w(-1)*l(-1)+(r(-1)+1-delta)*k(-1)-c(-1)+T(-1);
c(+1)^(gamma)=(beta*(r(+1)+1-delta))*c^(gamma);
l^(alpha)=(c^(-gamma)*(1-taul)*w);
w=(1-theta)*epsilon*k^theta*l^(1-theta);
r=theta*epsilon*k^(theta-1)*l^(1-theta);
y=w*1+r*k;
T=taul*w*1;
taul=phi*taul(-1)+f;
end;
```

// 初期値

```
initval;
c=5;
k=5;
w=1;
l=1;
r=0.01;
taul=0;
T=0;
y=3;
end;
```

// 定常状態の計算とモデルチェック

```
steady;
```

```
check;

//5. シミュレーション
// シナリオ
shocks;
var f;
periods 1;
values 0.01;
end;

// シミュレーション
simul(periods=150);

l1=(1/0.907083-1)*100;
y1=(y/2.889-1)*100;
w1=(w/2.22945-1)*100;
k1=(k/43.1173-1)*100;

figure(1)
plot(0:60, l1(1:61)); title('l')
figure(2)
plot(0:60, y1(1:61)); title('y')
figure(3)
plot(0:60, w1(1:61)); title('w')
figure(4)
plot(0:60, k1(1:61)); title('k')
```

## B. 失業モデルのプログラム

```
//1. 内生変数と外生変数 全角空白は入れないこと
var c k w r l tau l T y;
varexo f;

//2. パラメータ
parameters gamma beta delta theta epsilon phi tauu;

//2.1. パラメータの値
gamma = 1;
beta = 0.99;
delta = 0.01;
theta = 0.3;
epsilon = 1;
phi = 0.5;
```

```

tauu= 0.015;

//3. 方程式
model;
k=(1-taul(-1))*w(-1)*l(-1)+(r(-1)+1-delta)*k(-1)-c(-1)+T(-1);
c(+1)^(gamma)=(beta*(r(+1)+1-delta))*c^(gamma);
l=(1-theta)*(1-taul-tauu)/((1-theta)*(1-taul)+theta*tauu);
w=(1-theta)*epsilon*k^theta*l^(-theta);
r=theta*epsilon*k^(theta-1)*l^(1-theta);
y=w*l+r*k;
T=taul*w*l;
taul=phi*taul(-1)+f;
end;

// 初期値
initval;
c=5;
k=30;
w=2;
l=1;
r=0.01;
taul=0;
T=0;
y=3;
end;

// 定常状態の計算とモデルチェック
steady;
check;

//5. シミュレーション
// シナリオ
shocks;
var f;
periods 1;
values 0.01;
end;

// シミュレーション
simul(periods=150);

l1=(1/0.978708-1)*100;
y1=(y/3.11713-1)*100;
w1=(w/2.22946-1)*100;

```

```
k1=(k/46.5219-1)*100;
```

```
figure(1)
plot(0:60, l1(1:61)); title('l')
figure(2)
plot(0:60, y1(1:61)); title('y')
figure(3)
plot(0:60, w1(1:61)); title('w')
figure(4)
plot(0:60, k1(1:61)); title('k')
```

#### C. 失業を入れたラムゼイモデルを合理的期待のケースでシミュレーションする場合

```
(5. シミュレーション以降を次のように変更)
//5. シミュレーション
// シナリオ
shocks;
var f=0.01;
end;

// シミュレーション
stoch_simul(irf=60) l w y k;
```

#### D. 失業を入れた DSGE モデル

```
//1. 内生変数と外生変数 全角空白は入れないこと
var pi w k l y c l i r q tauu;
varexo f;

//2.1. パラメータの値
parameters gamma delta rho phi theta psi kai tauu;
theta = 0.3;
delta = 0.01;
rho = 0.5;
psi = 0.2;
gamma = 1;
phi = 0.5;
kai = 0.5;
tauu = 0.015;

//3. 方程式
```

```

model(linear);
pi=pi(+1)+rho^2/(1-rho)*(w-theta*k+theta*l);
y = theta * k + (1 - theta) * l;
y=0.8*c+0.2*I;
q=1/(1-delta)*(q(-1)+(i-pi)-0.01*r);
r = (w-theta*k+theta*l) + (theta - 1) * k + (1-theta) * l;
l=(-1/(1-tau))+(1-theta)/(1-theta+theta*tau))*taul;
c(+1)=c+1/gamma*i(+1)-1/gamma*pi(+1);
k = (1 - delta) * k(-1)+ delta * I(-1);
i=kai*i(-1)+(1-kai)*(psi*pi(+1)+(1-psi)*y);
I=1/2*I(-1)+1/2*I(+1)+1/(2*1/7)*q;
taul=phi*taul(-1)+f;
end;

// 初期値
initval;
pi=0.1;
w=0.1;
k=0.1;
l=0.1;
y=0.1;
c=0.1;
I=0.1;
i=0.1;
r=0.1;
q=0.1;
taul=0;
end;

// 定常状態の計算とモデルチェック
steady;
check;

//5. シミュレーション
// シナリオ
shocks;
var f=0.01;
end;

// シミュレーション
stoch_simul(irf=60) l w y k;

```

### 参考文献

- Aiyagari, S. R., (1995). “Optimal Capital Income Taxation with Incomplete Markets, Borrowing Constraints, and Constant Discounting,” *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 103(6), pages 1158-1175, December.
- Benchimol, J. and Fourçans, A., (2012). “Money and risk in a DSGE framework: A Bayesian application to the Eurozone,” *Journal of Macroeconomics*, Elsevier, vol. 34(1), pages 95-111.
- Chamley, C., (1986). “Optimal Taxation of Capital Income in General Equilibrium with Infinite Lives,” *Econometrica*, Econometric Society, vol. 54(3), pages 607-622, May.
- Heer, B. and Trede, M., (2003). “Efficiency and distribution effects of a revenue-neutral income tax reform,” *Journal of Macroeconomics*, Elsevier, vol. 25(1), pages 87-107, March.
- Jones, L. E., Manuelli, R. E. and Rossi, P. E., (1997). “On the Optimal Taxation of Capital Income,” *Journal of Economic Theory*, Elsevier, vol. 73(1), pages 93-117, March.
- Lehmus, M., (2011). “Labor or consumption taxes? An application with a dynamic general equilibrium model with heterogeneous agents,” *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 28(4), pages 1984-1992, July.
- Nishiyama, S., and Smetters, K., (2005). “Consumption Taxes and Economic Efficiency with Idiosyncratic Wage Shocks,” *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 113(5), pages 1088-1115, October.
- Hayashida M., Yasuoka M., Nanba R. and Ono H. (2018) “Chapter 13 Will Abenomics Expand Employment?-Interpreting Abenomics Through DSGE Modeling,” *Applied Analysis of Growth, Trade, and Public Policy*, ed. Hosoe M. Springer.
- Ono T., (2010) “Growth and unemployment in an OLG economy with public pensions,” *Journal of Population Economics*, Springer, vol. 23(2), pages 737-767, March.
- 加藤 涼 (2007) 「現代マクロ経済学講義 動学的一般均衡モデル入門」東洋経済新報社
- 江口 允崇 (2011) 「動学的一般均衡モデルによる財政政策の分析」財団法人三菱経済研究所
- 土居 丈朗 (2010) 「法人税の帰着に関する動学的分析—簡素なモデルによる分析—」RIETI D.P.S. 10-J-034

蓮見 亮 (2020) 「Dynare の使い方について」

[https://github.com/rhasumi/dynamicmodels/blob/master/use\\_dynare.pdf](https://github.com/rhasumi/dynamicmodels/blob/master/use_dynare.pdf)

(2020 年 6 月 29 日参照)

林田 実・難波 了一・安岡 匡也・大野 裕之 (2018) 「DSGE モデルによる租税帰着の分析」『応用経済学研究』第 12 巻, pages 57-78.

安岡 匡也 (2016) 「財源調達に関する年金改革と労働市場」『経済学論究』第 69 巻 第 3 号, pages 51-68.